Operadores e Estruturas de Decisão

Loana Nogueira
loanatito@id.uff.br

Aula de hoje...

- Operadores
  - Aritméticos (usados em contas)
  - Relacionais (usados em comparações numéricas)
  - Lógicos (usados em comparações lógicas)
  - De atribuição (armazenamento de valores em variáveis)
- Estruturas de decisão
  - *if*...
  - *if*...*else*
  - *if*...*elif*...

Operadores aritméticos

Operador	Exemplo	Prioridade
(x)	(1 + 2) * 3 → 9	1
**	2 ** 3 → 8	2
+x	+15	3
-x	-(5+3) → -8	3
*	5 * 3→ 15	4
/	5 / 3 → 1.66	4
//	5 // 3 → 1	4
%	5 % 3 → 2	4
+	5 + 3 → 8	5
-	5 - 3 → 2	5

Operadores aritméticos

- Operadores com a mesma prioridade (precedência) são analisados da esquerda para a direita
- Divisão de inteiros (//)
  - Resultado é somente a parte inteira da divisão
- Divisão (/)
  - Resultado fracionário

Exemplo

- Considerando

```
x = 512
y = 9.2 - (x // 10 - 14 / 5) + 14 * 0.1
```

- Resolução de y

```
y = 9.2 - (512 // 10 - 14 / 5) + 14 * 0.1
y = 9.2 - (51 - 14 / 5) + 14 * 0.1
y = 9.2 - (51 - 2.8) + 14 * 0.1
y = 9.2 - 48.2 + 14 * 0.1
y = 9.2 - 48.2 + 1.4
y = -39 + 1.4
y = -37.6
```

Conversão de Tipos

- Em algumas situações o programador deseja transformar o tipo de uma expressão
  - Para isso, basta envolver a variável a ser transformada por "tipo(variável)"
- Exemplo: transformar um real em um inteiro

```
a = 5.1
x = int(a)
x vale 5
```

- Exemplo: transformar um inteiro em um real

```
b = 5
y = float(b);
y vale 5.0
```

Exemplo

x = int(3.3 / (5/2) – 5)
y = int(3.3) / (5/2) – 5

- Resolução de x

x = int(3.3 / (**5/2**) – 5)
x = int(**3.3 / 2.5** – 5)
x = int(1.32 – 5)
x = int(-3.68)
x = -3

- Resolução de y

y = int(3.3) / **(5/2)** – 5
y = **int(3.3)** / 2.5 – 5
y = **3 / 2.5** – 5
y = **1.2 – 5**
y = -3.8

Funções matemáticas: números e suas representações

Método	Descrição	Exemplo
math.ceil(x)	Arredonda para cima	math.ceil(5.3) → 6
math.copysign(x, y)	Obtém um float com o valor absoluto de x, mas com o sinal de y	math.copysign(-5.3, 1) → 5.3
math.fabs(x)	Valor absoluto de x	math.fabs(-5.3) → 5.3
math.floor(expr)	Arredonda para baixo	math.floor(5.3) → 5
math.fmod(x, y)	Resto da divisão de x por y (usar quando x ou y forem float, caso contrário usar %)	math.fmod(5.4, 2) → 1.4
math.trunc(x)	Parte inteira de x	math.trunc(5.6) → 5

Para usar essas funções ou constantes, colocar **import math** no início do programa

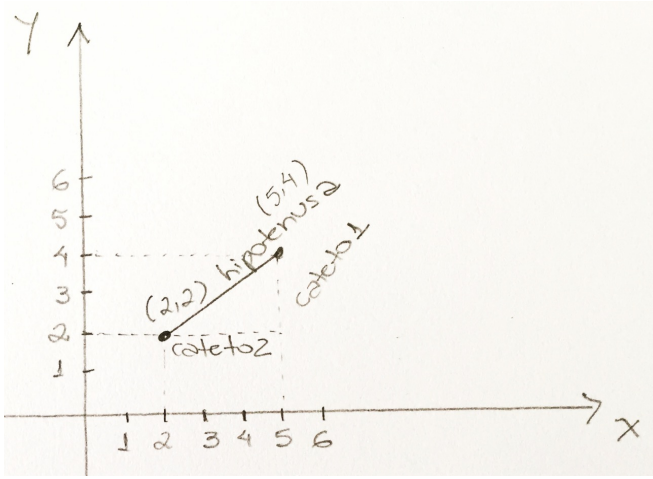
Constantes:
math.pi → 3.141592...
math.e → 2.718281...

Funções matemáticas: potência e funções logarítmicas

Método	Descrição	Exemplo
math.exp(x)	e**x	math.exp(2) → 7.38905609893065
math.log(x)	Logaritmo natural de x (base e)	math.log(2) → 0.693147180559453
math.log(x, y)	Logaritmo de x na base y	math.log(2, 10) → 0.30102999566398114
math.pow(x, y)	x**y	math.pow(2, 3) → 8.0
math.sqrt(x)	Raiz quadrada de x	math.sqrt(16) → 4.0

Para usar essas funções, colocar **import math** no início do programa

Exemplo – Distância entre dois pontos




```
import math

x1 = float(input("Entre com a coordenada x do 1o. ponto:"))
y1 = float(input("Entre com a coordenada y do 1o. ponto:"))
x2 = float(input("Entre com a coordenada x do 2o. ponto:"))
y2 = float(input("Entre com a coordenada y do 2o. ponto:"))

cateto1 = math.fabs(y2-y1)
cateto2 = math.fabs(x2-x1)
hipotenusa = math.sqrt(cateto1 ** 2 + cateto2 ** 2)
print("A distancia entre os dois pontos é", hipotenusa)
```

Funções matemáticas: trigonometria

Função	Descrição	Exemplo
math.sin(x)	Seno	math.sin(0) → 0.0
math.asin(x)	Arco seno	math.asin(1) → 1.5707963267948966
math.cos(x)	Cosseno	math.cos(0) → 1.0
math.acos(x)	Arco cosseno	math.acos(-1) → 3.141592653589793
math.tan(x)	Tangente	math.tan(1) → 1.5574077246549023
math.atan(x)	Arco tangente	math.atan(1) → 0.7853981633974483
math.degrees(x)	Converte radianos para graus	math.degrees(math.pi) → 180.0
math.radians(x)	Converte graus para radianos	math.radians(180) → 3.141592653589793

- Funções trigonométricas trabalham com radiano
- Existem algumas outras funções menos usadas

Números aleatórios

- Algumas aplicações necessitam que o computador sorteie um número
  - Função random.random()
  - Gera número pseudo aleatório no intervalo [0, 1)
- A partir desse número, é possível gerar números em outros intervalos
  - inicio + (fim - inicio) * random.random()
- Para usar, seguir esses passos

```
import random
y = random.random()
# y conterá um número real sorteado
# entre 0 e 1
```

Numeros aleatórios (exemplo)

- Número entre 0 e 1

```
print(random.random())
```

- Número entre 5 e 6

```
print(5 + random.random())
```

- Número entre 0 e 10

```
print(random.random() * 10)
```

- Número entre 50 e 70

```
print(50 + random.random() * 20)
```

Números aleatórios

- É possível gerar números aleatórios inteiros

```
import random
y = random.randint(3, 9)
# y conterá um número inteiro sorteado
# entre 3 e 9
```

Operadores relacionais

Operador	Exemplo	Prioridade
x < y	5 < 3 → False	6
x <= y	5 <= 3 → False	6
x > y	5 > 3 → True	6
x >= y	5 >= 3 → True	6
x == y	5 == 3 → False	6
x != y	5 != 3 → True	6

- Prioridade sempre inferior aos operadores aritméticos
- Sempre têm **resultado booleano**

Operadores lógicos

Operador	Exemplo	Prioridade
not x	not True → False	7
x and y	True and False → False	8
x or y	True or False → True	9

- Prioridade sempre **inferior** aos operadores relacionais
- Sempre têm **resultado booleano**

Tabela verdade

a	b	not a	a and b	a or b
True	**True**	False	True	True
True	**False**	False	False	True
False	**True**	True	False	True
False	**False**	True	False	False

Atribuição

- Variável do lado esquerdo, valor ou expressão do lado direito

```
x = 0
```

- Pode-se atribuir valor a várias varáveis ao mesmo tempo

```
x = y = z = 0 # x, y e z terão valor 0
```

- Pode-se também atribuir valores diferentes para variáveis diferentes ao mesmo tempo

```
x, y = 1, 2 # x terá o valor 1, e y terá o valor 2
```

Exemplo

```
x = 10
y = -2
z = 5
w = x * y < z / x or x / y > z * x and z * y < x
```

- Como o valor de w seria avaliado pelo interpretador Python?

Resolução de w

w = x * y < z / x or x / y > z * x and z * y < x
w = **10 * -2** < 5 / 10 or 10 / -2 > 5 * 10 and 5 * -2 < 10
w = -20 < **5 / 10** or 10 / -2 > 5 * 10 and 5 * -2 < 10
w = -20 < 0.5 or **10 / -2** > 5 * 10 and 5 * -2 < 10
w = -20 < 0.5 or -5 > **5 * 10** and 5 * -2 < 10
w = -20 < 0.5 or -5 > 50 and **5 * -2** < 10
w = **-20 < 0.5** or -5 > 50 and -10 < 10
w = True or **-5 > 50** and -10 < 10
w = True or False and **-10 < 10**
w = True or **False and True**
w = **True or False**
w = True

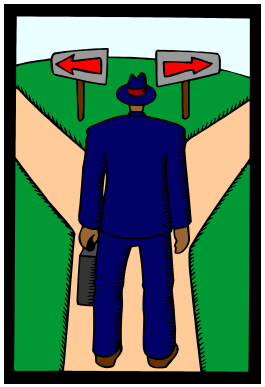
Referência sobre operadores e prioridades

- Tutorial do Python 3
  - https://docs.python.org/3.3/reference/expressions.html#operator-precedence

Decisão

Mecanismos de decisão:

- *if ...*
  - Executa algo somente quando uma condição é verdadeira
- *if... else*
  - Bifurca a execução do código em função de uma condição
- *if... elif...*
  - Executa apenas o bloco em que a condição é verdadeira



Decisão do tipo *if*...

Pseudocódigo

```
...
se CONDIÇÃO então
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Python

```
...
if CONDIÇÃO:
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Decisão do tipo *if*...

- Executa o bloco de instruções somente se a condição for verdadeira
- A condição é uma expressão booleana que pode fazer uso de quaisquer operadores
- O bloco de instruções é delimitado por indentação

Exemplo de *if*...

- Faça um programa para informar quando um número inteiro é par:

```
numero = int(input("Entre com um número: "))
if (numero % 2 == 0):
    print("O número é par")
```

if com instrução simples

Exemplo de *if*...

- Faça um programa para somar dois números, se o usuário desejar:

```
op = input("Deseja somar? (S/N)")
if (op == "S"):
    x = float(input("Digite o primeiro número:"))
    y = float(input("Digite o segundo número:"))
    resultado = x + y
    print("O resultado da soma é", resultado)
print("Até a próxima! ")
```

if com bloco de instruções

Decisão do tipo *if... else*

Pseudocódigo

```
...
Se CONDIÇÃO então
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
Senão
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Python

```
...
if CONDIÇÃO:
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
else:
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Decisão do tipo *if... else*

- Executa um ou o outro bloco de instruções em função da condição ser verdadeira ou falsa
- Valem as mesmas regras para ***if***...
- Qualquer combinação de instrução individual ou em bloco é aceita no corpo do **if** ou do ***else***
- Podem ser aninhados com outras estruturas

Exemplo de *if... else*

- Faça um programa para informar se um número é par ou ímpar:

```
numero = int(input("Entre com um número: "))
if numero % 2 == 0:
  print("O número é par.")
else:
  print("O número é ímpar.")
```

Exemplo de *if... else*

- Faça um programa para somar ou multiplicar dois números

```
op = input("Deseja somar (S) ou multiplicar (M)?")
x = float(input("Digite o primeiro número:"))
y = float(input("Digite o segundo número:"))
if (op == "S"):
    r = x + y
    print("O resultado da soma é", r)
else:
    r = x * y
    print("O resultado da multiplicação é", r)
```

Problema: a multiplicação será realizada mesmo se o usuário digitar algo diferente de M

Decisão do tipo *if... elif...*

Pseudocódigo

```
...
Se CONDIÇÃO então
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
Senão Se CONDIÇÃO então
              INSTRUÇÃO 1
              INSTRUÇÃO 2
              ...
              INSTRUÇÃO N
              ...
```

Python

```
...
if CONDIÇÃO:
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
elif CONDIÇÃO:
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
```

Decisão do tipo *if... elif...*

- Apenas o bloco no qual a condição é verdadeira
- É possível colocar tantos ***elif*** quantos forem necessários
- Qualquer combinação de instrução individual ou em bloco é aceita no corpo do **if** ou do ***elif***
- É possível adicionar um ***else*** ao final de tudo
  - Nesse caso, se nenhuma condição for verdadeira, o bloco do **else** será executado

```
...
if CONDIÇÃO:
  INSTRUÇÃO 1
  ...
  INSTRUÇÃO N
elif CONDIÇÃO:
  INSTRUÇÃO 1
  ...
  INSTRUÇÃO N
elif CONDIÇÃO:
  INSTRUÇÃO 1
  ...
  INSTRUÇÃO N
else:
  ...
```

Exemplo de *if... else*

Problema: x e y serão lidos mesmo se a opção for inválida

- Faça um programa para somar ou multiplicar dois números:

```
op = input("Deseja somar (S) ou multiplicar (M)?")
x = float(input("Digite o primeiro número:"))
y = float(input("Digite o segundo número:"))
if (op == "S"):
    r = x + y
    print("O resultado da soma é", r)
elif (op == "M"):
    r = x * y
    print("O resultado da multiplicação é", r)
else:
    print("Opção inválida")
```

Exemplo c

Problema: código redundante!

- Faça um programa para somar ou multiplicar dois números:

```
op = input("Deseja somar (S) ou multiplicar (M)?")
if (op == "S"):
    x = float(input("Digite o primeiro número:"))
    y = float(input("Digite o segundo número:"))
    r = x + y
    print("O resultado da soma é", r)
elif (op == "M"):
    x = float(input("Digite o primeiro número:"))
    y = float(input("Digite o segundo número:"))
    r = x * y
    print("O resultado da multiplicação é", r)
else:
    print("Opção inválida")
```

Exemplo de *if... else*

- Faça um programa para somar ou multiplicar dois números:

```
op = input("Deseja somar (S) ou multiplicar (M)?")
if (op == "S" or op == "M"):
    x = float(input("Digite o primeiro número:"))
    y = float(input("Digite o segundo número:"))
    if (op == "S"):
        r = x + y
    else:
        r = x * y
    print("O resultado é", r)
else:
    print("Opção inválida")
```

Exemplo: Programa para informar o número de dias de um mês qualquer

```
mes = int(input('Entre com um mês (1 a 12): '))
if (mes==1) or (mes==3) or (mes==5) or (mes==7) or
(mes==8) or (mes==10) or (mes==12):
    print('Esse mês tem 31 dias')
elif (mes==4) or (mes==6) or (mes==9) or (mes==11):
    print('Esse mês tem 30 dias')
else:
    ano = int(input('Entre com o ano (4 dígitos): '))
    if (ano % 400 == 0) or (ano % 4 == 0) and (ano % 100
!= 0):
        print('Esse mês tem 29 dias')
    else:
        print('Esse mês tem 28 dias')
```

Escopo de variáveis

- Variável só é visível dentro do seu “escopo”
- Variável declarada (usada pela primeira vez) fora de um bloco
  - Pode ser acessada e modificada de qualquer lugar
- Variável declarada (usada pela primeira vez) dentro de um bloco
  - Só existe se esse bloco for executado
- Revisitaremos esse assunto mais adiante na disciplina

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')
sexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')
if (sexo == 'M'):
    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')
print(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')
sexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')
if (sexo == 'M'):
    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')
print(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

nome e **sexo** podem ser acessadas em qualquer lugar do programa

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')
sexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')
if (sexo == 'M'):
    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')
print(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

idade só existe se o código dentro do if for executado

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')
sexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')
if (sexo == 'M'):
    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')
print(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

Se **sexo** for F, esse comando dará erro, pois variável **idade** não terá sido criada pelo Python

Exercício 1

- Faça um programa que calcule o IMC de uma pessoa (IMC = massa em kg / altura em metros elevado ao quadrado) e informe a sua classificação segundo a tabela a seguir, obtida na Wikipédia

IMC	Classificação
< 18,5	Abaixo do Peso
18,6 – 24,9	Saudável
25,0 – 29,9	Peso em excesso
30,0 – 34,9	Obesidade Grau I
35,0 – 39,9	Obesidade Grau II (severa)
≥ 40,0	Obesidade Grau III (mórbida)

Exercício 2

- Faça um programa que leia três lados de um triângulo e indique se formam um triângulo, juntamente com o seu tipo (equilátero, isósceles e escaleno)
  - Equilátero: todos os lados iguais
  - Isósceles: dois lados iguais
  - Escaleno: todos os lados diferentes

Exercício 3

- Faça um programa que leia um número inteiro de 5 dígitos e indique se ele é palíndromo
  - Um número palíndromo é aquele que se lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda possui o mesmo valor (ex.: 15451)

Exercício 4

- Faça um programa que leia um número inteiro entre 0 e 99 e escreva o seu valor por extenso

Exercício 5

- Faça um programa que leia três coordenadas num espaço 2D e indique se formam um triângulo, juntamente com o seu tipo (equilátero, isósceles e escaleno)
  - Equilátero: todos os lados iguais
  - Isósceles: dois lados iguais
  - Escaleno: todos os lados diferentes

Vocês já podem ler

- Capítulo 1 do livro Use a Cabeça: Programação, até a página 25

Referências

- Slides feitos pelos professores Aline Paes, Leonardo Murta e Vanessa Braganholo

Operadores e Estruturas de Decisão

Loana Nogueira
loanatito@id.uff.br